

Процесс уменьшения размера органической массы, вследствие пиролиза и газификации, аналогичен процессу плавления полуограниченного тела в квазистационарном режиме [3], при котором скорость убывания тела будет постоянной, то есть наступает динамическое равновесие, при котором излучающая поверхность вместе с колпаком и поглощающая поверхность будут перемещаться вниз с постоянной скоростью.

При этом температурная кривая в виде экспоненты не видоизменяется, а процесс будет перемещаться с той же постоянной скоростью вглубь органической массы.

Нами получено выражение для определения температурного поля  $t(x)$  в слое органической массы в квазистационарном режиме термической переработки органической массы, в том числе и ТБО, по которому, в процессе проектирования термических реакторов, определяются величины зоны подсушки, газификации и пиролиза.

По температурному полю определяется тепловой поток, поступающий на нагрев слоя органической массы, по которому определяется тепловая мощность излучателя.

Полученные результаты позволят в дальнейшем оптимизировать процесс пиролиза ТБО.

#### Список использованных источников

1. Способ порционной термической переработки несортированных твердых бытовых отходов на полигоне: пат. 2525558 РФ / Долинин Д. А., Габитов Р. Н., Семин Е. С. [и др.]; Ивановский гос. энергетич. ун-т им. В.И. Ленина; заявл. 06.03.13; опубл. 20.08.14.
2. Переносная установка для термической переработки твердых бытовых отходов на полигоне: пат. 2536896 РФ / Долинин Д. А., Габитов Р. Н., Семин Е. С. [и др.]; Ивановский гос. энергетич. ун-т им. В.И. Ленина; заявл. 19.09.13; опубл. 27.12.14.
3. Исследование процессов нагрева и сушки слоя органосодержащих отходов в термическом реакторе / О. В. Самышина, Р. Н. Габитов, О. Б. Колибаба, О. И. Горинов // Вестник ИГЭУ. 2014. № 6. С. 17–21.

УДК 628.953

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОПЕРЕДАЧИ СОЛНЕЧНОГО СВЕТОВОДА НА ПРИМЕРЕ г. ЧЕЛЯБИНСКА

## IMPROVING THE EFFICIENCY OF LIGHT TRANSMISSION SOLAR OPTICAL FIBER ON THE EXAMPLE OF CHEL YABINSK

Волкова О. С., Кирпичникова И. М.  
Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск,  
olgamezhenina@mail.ru

Volkova O. S., Kirpichnikova I. M.  
South-Ural State University, Chelyabinsk

**Аннотация:** Рассматриваются факторы, влияющие на эффективность светопередачи в солнечных световодах. Проанализирована зависимость эффективности передачи света по устройству в зависимости от угла ввода солнечных лучей. Согласно расчетам, определен оптимальный угол наклона оси световода от горизонтальной поверхности для г. Челябинска, позволяющий получить необходимое естественное освещение помещения наиболее продолжительное время, а при необходимости включения дополнительного искусственного освещения, обеспечивающий минимальное энергопотребление.

**Abstract:** Examines the factors affecting the efficiency of light transmission in solar optical fibers. The dependence of the efficiency of light transmission in the light channel device depending on the incident angle of sunlight. According to calculations, the optimum angle of the axis of the optical fiber from a horizontal surface for the city of Chelyabinsk, which allows to obtain the necessary natural illumination space for a long time, and if necessary include additional artificial lighting providing the minimum power consumption.

**Ключевые слова:** световод; естественное освещение; совмещенное освещение.

**Key words:** solar optical fiber; natural lighting; combined illumination.

Традиционные системы естественного освещения выполняются в основном вертикальными светопрозрачными конструкциями, с увеличением расстояния от которых уровень освещенности будет снижаться по асимптотической зависимости. Альтернативой такому освещению могут стать световоды, принцип действия которых основан на многократном отражении солнечного света в светоотражающем канале, что позволяет транспортировать солнечный свет от небосвода в глубину здания, даже на нижние этажи.

Применение современных материалов при изготовлении световодов (купол и светорассеивающий плафон с коэффициентом пропускания 0,8; собирающие линзы с коэффициентом концентрации 1,15, светоотражающие покрытия канала световода с коэффициентом отражения от 0,92-0,98 [1, 2]) позволяет увеличить их эффективность до 0,52.

Несмотря на эти преимущества современных конструкций, существенное влияние на эффективность передачи света по светоотражающему каналу оказывает угол ввода солнечных лучей в световод  $\theta$ , что описывается в уравнении многократных отражений [3].

Световой поток, получаемый на выходе из световода, зависит от наружной освещенности и эффективности передачи света по световоду [4].

Угол ввода солнечных лучей в световод зависит от времени суток, сезона и широты местности, где устанавливается конструкция. В зимнее время и в районах северных широт высота Солнца над горизонтом небольшая, поэтому эффективность светопроводящего канала может быть в пределах 10-30 %.

Поэтому с целью повышения эффективности применения световодов в условиях Челябинской области было проведено исследование влияния на нее угла наклона оси световода к горизонтальной поверхности. В ходе исследования были выявлено, что для г. Челябинска эффективность светопередачи увеличивалась при установке световода под углом от  $0^\circ$  до  $35^\circ$ . Несмотря на увеличение качества освещения в утренние и вечерние часы, а также в период с сентября по март, освещенность внутри помещения не всегда соответствует нормируемой. Для выбора оптимального угла наклона оси световода в условиях г. Челябинска, был произведен расчет дополнительного светового потока, который можно получить от искусственного источника света, установленного в помещении. В связи с тем, что в течение суток и в разные месяцы года через световод будет проходить различный поток света, для обеспечения нормируемой освещенности световой поток искусственного источника необходимо регулировать, при этом будет уменьшаться и потребляемая мощность лампы (рисунок).

Анализ проведенных расчетов показал, что при установке световода в г. Челябинске вертикально (т. е. под углом  $90^\circ$  к горизонтальной поверхности) летом около 8 часов не потребуются включение искусственного света, а в остальные сезоны освещенность будет недостаточной; при установке световода под углом от  $15^\circ$  до  $35^\circ$  увеличивается время применения естественного света в помещении не только в летние месяцы, но и осенью, и весной. Сравнение среднесуточной потребности в дополнительном искусственном освещении показывает, что наиболее эффективным углом наклона световода будет  $15^\circ$  (таблица).

Потребность в дополнительном искусственном освещении при установке световодов

Месяц	Среднесуточная потребность в искусственном освещении, %, в зависимости от угла наклона оси световода:			
	$90^\circ$	$35^\circ$	$15^\circ$	$0^\circ$
Март	71,13	51,46	50,24	53,06
Июнь	29,73	17,78	16,47	18,43
Сентябрь	62,82	44,0	41,78	43,66
Декабрь	104,89	98,72	97,06	97,23
За год	67,14	52,99	51,39	53,09

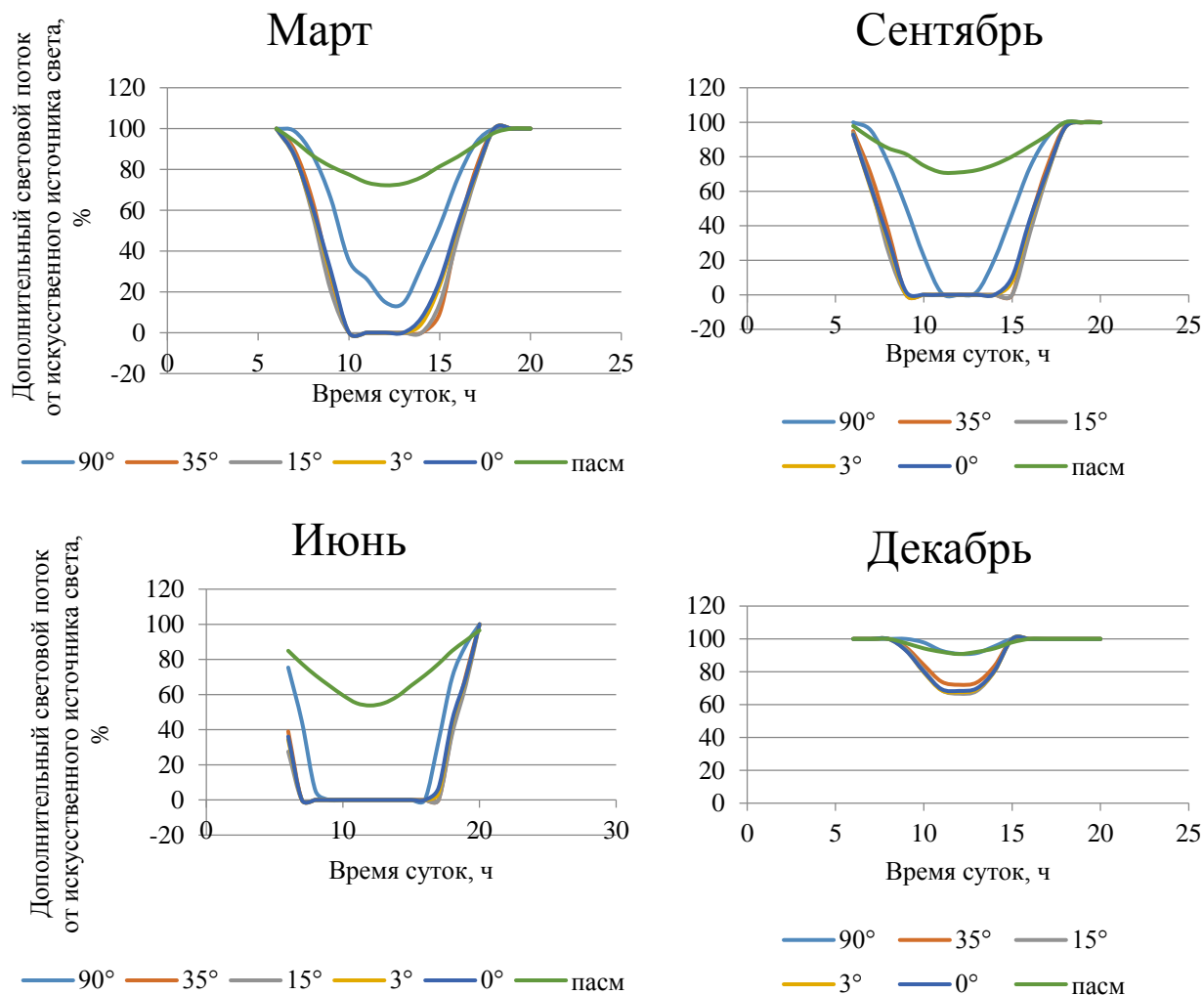


График потребности в дополнительном световом потоке от искусственного источника света в течение суток

Вывод: установка световодов под углом наклона его оси к горизонтальной поверхности приведет к увеличению поступления светового излучения в помещение в течение года, и снижению электрической мощности, потребляемой источником дополнительного искусственного освещения.

#### Список использованных источников

1. Солнечные световоды SOLATUBE [Электронный ресурс]. URL: <http://www.solatube.com/residential/technology> (дата обращения 20.11.2016).
2. Технологии передачи естественного света СОЛАРЖИ [Электронный ресурс]. URL: <http://solargy.ru/technologies/solarway> (дата обращения 20.11.2016).
3. Бракале Дж. Естественное освещение помещений с помощью новой пассивной световодной системы «SOLARSPOT» // Светотехника. 2005. № 5.
4. Соловьёв А. К. Научные основы повышения энергоэффективности систем верхнего естественного освещения промышленных зданий с применением теории светового поля : дис. ... докт. техн. наук: 05.23.01 / Соловьёв

Алексей Кириллович; [Место защиты: Науч.-исслед. ин-т строительной физики].  
Москва, 2011. 251 с.

УДК 620.92

## **КОМБИНИРОВАННАЯ ЭНЕРГОУСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ**

## **COMBINED POWER PLANT FOR ELECTRIC POWER GENERATION AND DESALINATION OF SEAWATER**

Гаманов К. О., Стариков Е. В.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, kostyaqz@mail.ru

Gamanov K. O., Starikov E. V.

Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** В работе рассмотрена проблема обеспеченности водными и энергетическими ресурсами. Проведен анализ обеспеченности водой и энергией полуострова Крым. В работе предложено решение в виде комбинированной установки для выработки электрической энергии и опреснения морской воды.

**Abstract:** The article considers the problem of water and energy security. I analyzed the availability of water and energy of the Crimean peninsula. It proposed a solution in the form a combined installation for electric power generation and desalination of seawater.

**Ключевые слова:** *опреснение; солнечная панель; КПД; энергия.*

**Key words:** *desalination; a solar panel; efficiency; energy.*

В ряде стран, областей, городов мира наблюдается проблема обеспеченности водными и энергетическими ресурсами. В данной статье в качестве примера такого дефицитного региона выбран полуостров Крым.

В Крыму уже долгое время существует проблема недостаточности питьевой воды. Некоторые деревни и села не обеспечены централизованным водоснабжением в принципе. Даже в крупных городах, таких как Севастополь, наблюдаются перерывы в подаче питьевой воды, воду дают только по определенным часам [1]. Наряду с этим имеется проблема в обеспечении полуострова электроэнергией. Конфликт с Украиной, подрыв ЛЭП в ноябре 2014 года на территории Херсонской области показали, насколько Крым уязвим в плане энергобезопасности [2]. Вследствие теракта было нарушено энергообеспечение полуострова, люди остались без электричества. Обеспечение региона электроэнергией будет проводиться по энергомосту, который пройдет